

(19) 日本国特許庁

公開特許公報

(2,000円)

特許公報

昭和 48年12月10日

特許庁長官 聲

発明の名称 反射型液晶表示装置

発明者

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所日立研究所内

氏名

村尾 龍二

(出願人)

特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
名 呼 48
株式会社 日立製作所 内
代表者 吉山 博吉

代理人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
名 呼 48
株式会社 日立製作所 内
電話東京 270-2111(大代表)

氏名 (6189)弁理士高橋 明

(11)特開昭 50-90351

(13)公開日 昭50.(1975) 7.19

(21)特願昭 48-136824

(22)出願日 昭48.(1973)10.10

審査請求 有 (全4頁)

序内整理番号

7348 23
7129 54
7013 54

(52)日本分類

104 G0
101 E9
101 E5(51)Int.CI²G02F 1/13
G09F 9/00

では上記の特徴を考慮させる方化現象があらわれることはよく知られているところである。

また液晶表示装置が圧迫される場合が、完全な受圧であることはむしろまれであつて、直成形が盛入していることが多い。すなわち、比較的安全に手に入れることのできる屈曲部等では、点滅のばらつきが存在し、逆つて完全な受圧現象を比較的容易に入手することは困難である。

上記した液晶表示素子の電気化学的劣化現象は、導体材料として、アルミ反射電極を用いた場合尤しく、直成形における表示動作においても、該劣化現象がみられる。

しかしアルミ反射電極は、他の金属材料を反射電極として用いた場合に比して、尤の反射率が良いこと、反射光が白色光に近いこと、比較的安全に入手可能などと、利点が多く、上記劣化現象を防止したアルミ反射電極を用いることができれば、並めてすぐれた反射型液晶表示装置を提供することができる。

明細書

発明の名称 反射型液晶表示装置

特許請求の範囲

アルミ反射電極を有する液晶表示装置において、液晶層と接続しているアルミ反射電極表面全体が酸化アルミニで被覆されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

発明の詳細な説明

本発明は、動作寿命の向上せら、アルミ反射電極を有する反射型液晶表示装置に関する。

液晶表示装置においては、電極と液晶とが直接接続していると、通常時に電気化学的な反応が起り、そのため空気の活性、電極の潤湿などの原因によって装置の寿命が短くなることが多い。特に直成形を用いた場合には上記劣化傾向が著しいため、直成形による表示装置の実用性を阻んで困難である。

したがつて液晶素子の動作は受圧印加によるのが一般的である。しかし受圧印加においても、比較的高い電圧、あるいは電圧より高い電流での動作

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点、すなわちアルミ電極を用いた反射型液晶表示装置の動作寿命が短かい点を改良し、長期の使用に耐えうる、アルミ反射電極を用いた反射型液晶表示装置を提供することにある。

液晶表示素子において、前記した種々の劣化現象が生じるのは、要するに、電極と液晶層との間で電子のやりとりが行なわれることに起因すると考えられる。

発明者らの液晶表示素子の劣化現象に関する研究の結果、アルミ電極を用いた場合に、該劣化現象が顕著になるのは、次の2点によるものとの経験を得た。

すなわち、アルミ電極を用いた場合、 Al_2O_3 ネサ膜を用いた場合よりも液晶層との電子のやりとりが著しいことである。もう一方は、アルミ電極に用いるアルミの酸化度が、 Al_2O_3 膜の α が酸化度 4 であるのに対しても 0 であり、容易に電気化学的に酸化腐食をうけ易いことである。

そこで本発明者は、液晶物質と接触するアルミ電

極の表面全体が、化学的に安定で液晶物質に不溶性の酸化アルミニウム (Al_2O_3) 膜を形成すれば、本発明の目的を達成することができると考えた。

これは1対の電極の少なくとも一万をプロッキン・グ電極とすれば、動作寿命を短かくする原因となる電極と液晶層との電子のやりとりが、電子全体として著しく減少し、しかも液晶素子の動作特性が、プロッキングを施さない従来素子に比較して褐色ないという事実の、本発明者らの観察に基づいている。アルミ反射電極表面に酸化アルミニウム被膜を形成してプロッキング電極とする方法として、陽極酸化法によるのが、比較的簡単な技術で、安価に行なうことができる。

具体的としては、酒石酸アンモニウム 3 部を水溶液中で、鉛板を陰極とし、アルミ反射電極を陽極として、両電極間に数十ボルトないし数百ボルトの直流電圧を数分ないし、數十分印加する方法などが公知である。

従来素子と本発明によるものとの比較を、反射型

サンドイッチ素子を構成して行なつた。これは透明電極を設けた上板(ガラス)、アルミ蒸着膜をもうけ、反射膜とした下板(ガラス)、スペーサー、液晶注入管などから構成される。

比較例

上記透明電極として In_2O_3 (抵抗値約 $200\Omega/\text{cm}^2$) を全面に付帯させたフロートガラスを用い、反射電極として高真空中 (5×10^{-5} mHg) で蒸着したアルミ蒸着膜 (4000 Å 厚) を有するフロートガラスを用いた。

両電極間に厚さ 8.0 μm のマイラースペーサーを入れ、さらに素子の気密性を保つために、スペーサーの外周辺のガラス基板に、エポキシ接着剤をスクリーン印刷法により塗付し加熱硬化させ、素子周辺部を密封した。

液晶の注入方法は、当該者によく知られた排気注入法で行なつた。

即ち前面に示すようにニップル注入管 5 内にあらかじめ必要量の液晶 6 を入れておき、ペルシャー 1 内に素子 4 を入れ、ペルシャー 1 の内部を真

空排気装置 2 により、 10^{-3} mHg まで排気し、外部熱源による素子 4 を 80°C に加熱し、約 30 分間この状態に保持する。

次いでリークバルブ 3 を通して乾燥した N_2 ガスをペルシャー 1 内に導入して大気圧とし、液晶 6 を素子 4 の内部に圧力差により注入する。次いで注入管 5 をチップオフし、切り口を適當な接着剤で密封することにより、素子作製が完了する。同様な方法で 3 個の素子を作製した。液晶材料としては、メトキシンジリテンーハーブチルアリリンと、エトキシンジリテンーハーブチルアリリンの重量比 1 : 1 の混合物にテトラエチルアンモニウムプロマイドを 0.2 重量% 添加した系を用いた。

実験例 1

前述比較例で用いるアルミ蒸着膜を下記の条件で陽極酸化し、アルミ膜表面に酸化アルミニウム被膜を形成した。陽極酸化用の電解液として酒石酸アンモニウム 3 重量% 水溶液を用い、pH は 7 ないし 9 の範囲内になるとことを確認したのち、陽極酸化

処理に供した。電解液の温度を 20 ± 2 ℃に保ちアルミ反射膜を陽極とし、陰極を鉛板として、両極間に 60V を印加し、15分間通電した後、該アルミ反射電極を脱イオン水れよつて洗浄した。アルミ表面の酸化被膜の厚さは、容量法による測定で約 700\AA であることが分った。次いで上記陽極酸化処理をほどこしたアルミ反射電極を用いて、比較例1と同様な方法で液晶素子を3個作製した。

実施例2

実施例1に記載した方法において、陽極酸化電圧を 80V とした以外は同様にして反射型液晶素子を3個作製した。酸化被膜の膜厚は約 1000\AA であつた。

実施例3

実施例1に記載した方法において陽極酸化電圧を 120V とした以外は同様にして反射型液晶素子を3個作製した。酸化被膜の膜厚は約 1600\AA であつた。

比較例及び実施例1～3で作成した液晶素子の

動作寿命を、

- (1) 直流印加(30V 直流印加、アルミ電極を陽極とする)。
- (2) 交流印加(50Hz 、 $60\text{V}\text{o-p}$ 、 20°C)及び
- (3) 交流印加(50Hz 、交流 $30\text{V}\text{o-p}$ 、 45°C 、 95% RH)の条件下で、気泡の発生、反射電極の腐食に注目して寿命評価を行なつた。それ結果を表1～3に示す。

表1 条件(1)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生		反射電極の腐食	
	60分印加後 発生	60時間印加後 発生	200時間印加後 後も発生認められず	200時間印加後も 発生は認められず
実施例1				
実施例2	同 上	同 上		
実施例3	同 上	同 上		

表2 条件(2)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生		反射電極の腐食	
	150時間印加後 発生	200時間印加後 発生	300時間印加後 発生	300時間印加後 発生
実施例1	300時間印加後 も発生認められず	300時間印加後も 発生は認められず		
実施例2	同 上	同 上		
実施例3	同 上	同 上		

表3 条件(3)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生		反射電極の腐食	
	200時間印加後 発生	300時間印加後 発生	500時間印加後も発 生は認められず	800時間印加後も 発生は認められず
実施例1				
実施例2	同 上	同 上		
実施例3	同 上	同 上		

表1～3に示した試験結果からも明らかよう、アルミ電極表面全体に酸化被膜をもうけることにより、前記(1)～(3)いずれの試験条件においても、酸化皮膜をもうけない場合に比較して動作寿命が向上していることが認められる。一般にアルミ表面は、陽極酸化等の処理を施さなくとも、その表面層のごく薄い部分は、大気中の酸素より酸化されて、酸化アルミとなつてることが知られている。すなわち本発明によるごとく、数

百人以上の層にわたつて酸化皮膜をもうけることにより、大気中で自然に形成された薄い酸化被膜しか有さない場合に比較して大幅に動作寿命を向上しうることが前記表1～3により明白である。

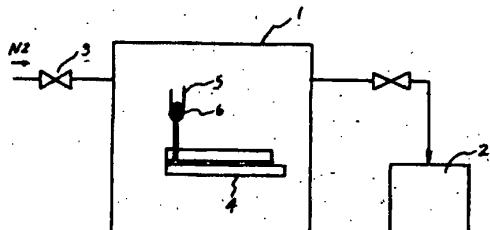
表面に酸化アルミニウム膜がもうけられたアルミ反射電極を用いて製作した本発明の液晶表示装置では、直後の成分が駆動電圧に存在しても、液晶電子の寿命に及ぼす影響が極めて小さくなる。すなわち、駆動回路の構成電子に対する物理上の厳密な規格製造を大幅にゆるめることになるので、当該装置のコスト低減、駆動回路の簡略化をうながし、装置全体のコストを低減することが可能となる。

四面の簡単な説明

説明は公知の排気注入法による液晶の注入法の説明である。

符号の説明

- 1 ベルジャー
- 2 真空排気装置
- 3 リークバルブ



添附書類の目録

- (1) 要 約 1頁
- (2) 要 約 1頁
- (3) 液 住 状 1頁
- (4) 要 約 1頁
- (5) 山田在立清 1通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発明者

住所：茨城県日立市幸町3丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内
高 島 勝 明
同 上
氏 名
住 所
氏 名
住 所
氏 名
住 所
千葉県茂原市早野3300番地
株式会社 日立製作所、及原工場内
長 川 真 二